



¡Cómo crecen!

Midiendo árboles en la cuenca de Bahía Canela

Conoce al Dr. Weaver:

Me gusta ser científico porque hago un poquito de todo. Mis estudios me han permitido viajar, trabajar en lugares donde las culturas son diferentes a la mía, aprender nuevos idiomas y trabajar en muchos proyectos prácticos con personas de países en vía de desarrollo.



Dr. Weaver

Glosario:

- *cuenca hidrográfica*: Porción de tierra con arroyos pequeños que desembocan en un arroyo más grande.
- *representar*: Ser un ejemplo de algo.
- *diversidad*: Cualidad de ser diferente y variado.
- *desarrollo sostenido*: Cualidad de sobrevivir o mantenerse por cierto período de tiempo.
- *conservación*: Cuidado y protección de los recursos naturales, tales como los bosques y el agua.
- *nivel del mar*: El nivel de la superficie del mar.
- *elevación*: Altura sobre el nivel del mar.
- *topografía*: Las características de la superficie de una región, tales como ríos, colinas y valles.
- *diámetro*: Distancia igual a la línea que pasa por el centro y va de un punto a otro de la circunferencia de un círculo, cilindro o esfera.
- *especies*: Grupos de organismos que comparten características de aspecto físico, comportamiento, procesos químicos y estructura genética.



Pensando en la ciencia

Al estudiar el ambiente natural, algunas veces los científicos tienen que esperar muchos años para descubrir cosas nuevas. El científico de este estudio quería aprender acerca de los cambios de los árboles en la *cuenca hidrográfica* de Bahía Canela, en St. John, del Parque Nacional de las Islas Vírgenes (ver figura 1). Quería saber qué especies de árboles nuevos estaban creciendo y qué especies de árboles estaban muriendo. También quería saber qué tan rápido estaban creciendo los árboles. Para entender el medio ambiente es necesario poder describirlo. Generalmente, la mejor manera de describir un ambiente es observarlo y anotar las observaciones. Cuando sabemos cómo era un lugar en específico en un año, se puede comparar con otros años para saber cuánto ha cambiado.



Pensando en el medio ambiente

El Parque Nacional de las Islas Vírgenes está localizado en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos (ver figura 1). En 1976, el Comité para la Educación Científica y Cultural de la Organización de las Naciones Unidas le otorgó el título de Reserva Internacional de la Biosfera al parque. (La Organización de las Naciones Unidas (ONU) es una organización internacional que trabaja por la paz y la seguridad en el



Figura 1. Localización de las Islas Vírgenes en el Caribe.

mundo). Este reconocimiento se otorga a ciertas áreas naturales alrededor del mundo por *representar* la *diversidad* natural del planeta. Las reservas internacionales de la biosfera deben ser manejadas adecuadamente para que se conserven saludables para el futuro, ésto significa mantener el área *en desarrollo sostenido*. Para mantener el desarrollo sostenido de una reserva, los administradores deben tener en

cuenta la *conservación* de los recursos, la investigación y la educación. También tienen que considerar si deben o no construir estructuras para el uso de los seres humanos y la manera en que dichas estructuras deberán ser construidas. Es necesario considerar todos estos elementos para mantener el área saludable y para garantizar su existencia en el futuro.

Pensando en la ecología



Todos los organismos vivos crecen y se desarrollan. Fíjate en cómo tú y tus amigos, como seres vivos, también crecen y se desarrollan. Una vez hayas dejado de crecer físicamente, vas a seguir desarrollando otras cosas y cambiando en otras formas. Así mismo, cuando los sistemas tales como los bosques dejan de crecer, siguen desarrollándose de

otras maneras. El investigador de este estudio quería saber la manera como los árboles crecían y se desarrollaban en una cuenca hidrográfica de las Islas Vírgenes. Al saber cómo crecían y se desarrollaban los árboles, el científico aprendería algo sobre la mezcla de árboles de la cuenca. Con esta información, los investigadores pueden ayudar a los administradores a tomar mejores decisiones para mantener el área saludable y garantizar su desarrollo sostenido.

Introducción

En 1718, los colonizadores daneses habitaron el territorio de lo que son hoy las Islas Vírgenes de los Estados Unidos. Estos colonizadores cortaron la mayoría de los árboles y plantaron caña de azúcar. Hacia 1750, casi todos los árboles nativos habían sido talados. Al pasar el tiempo, nuevos árboles fueron plantados o comenzaron a crecer por sí mismos. En 1917, los Estados Unidos le compraron las Islas Vírgenes a Dinamarca. Para entonces, tan sólo alrededor del 10 por ciento de estas islas era usado para la agricultura y el resto era bosque. (¿Cuál era el porcentaje de bosque? Del 100 por ciento, resta 10 por ciento de tierra agrícola para obtener la respuesta). En 1956, los Estados Unidos declaró a una de estas islas como parque nacional. La ONU declaró este parque nacional como Reserva Internacional de la Biosfera en 1976. Para ayudar a mantener el parque como Reserva de la Biosfera, el Servicio Nacional de Parques (National Park Service) quiso averiguar qué tan rápido estaban creciendo los árboles. Para lograrlo, invitaron al Servicio Forestal a llevar a cabo un estudio de los árboles en la cuenca de Bahía Canela (Cinnamon Bay), una de las áreas de la Reserva de Biosfera (ver figuras 2 y 3).



Sección de reflexión

- Si tú fueras el científico a cargo de este estudio, ¿cómo estudiarías qué tan bien están creciendo los árboles en la cuenca de Bahía Canela?
- ¿Cuál crees haya sido la razón por la cual la Organización de Naciones Unidas quiere que existan áreas cuyo mantenimiento y desarrollo sea de forma sostenida?



Figuras 2 y 3. Cuenca de Bahía Canela, en el Parque Nacional de las Islas Vírgenes de los Estados Unidos.

Método

La cuenca de Bahía Canela cubre un territorio de 1,32 km² (¿Cuántas millas cuadradas serán? Multiplica 1,32 por 0,621), y alcanza una *elevación* de 330 metros sobre el *nivel del mar* (¿Cuántos pies serán? Multiplica 330 por 3,28). Debido a que el investigador no podía estudiar toda el área por sí mismo, decidió seleccionar 16 áreas pequeñas dentro de la cuenca para estudiarlas. Debido a que quería que las áreas seleccionadas representaran toda la cuenca, el investigador seleccionó áreas de diferentes eleva-

ciones y con diferente *topografía* (ver figura 4).

¿Cuántas áreas han sido identificadas en la figura 4? Compara este número con el número de áreas estudiadas. ¿Notaste que en la figura 4 falta un área del total de las áreas identificadas por el científico del estudio? El investigador localizó la dieciseisava área cerca del punto más alto de la cuenca, a 275 metros de altura. (¿A cuántos pies equivale esa altura?).

Después, el científico midió la altura y el *diámetro* de casi todos los árboles en las 16 áreas. Cuando los científicos miden el

Elevación	60 metros (¿Cuántos pies?)	120 metros (¿Cuántos pies?)	180 metros (¿Cuántos pies?)	210 metros (¿Cuántos pies?)	240 metros (¿Cuántos pies?)
Topografía	Multiplica 60 por 3,28)				
Tope de la montaña	10 X 50 metros (¿Cuántos pies?)	10 X 50 metros Por ejemplo: Esta área es un pico de montaña a una elevación de 120 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros
Pendiente	10 X 50 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros
Valle	10 X 50 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros	10 X 50 metros

Figura 4. Áreas estudiadas en la cuenca hidrográfica de Bahía Canela.

diámetro de un árbol, siempre lo hacen a la altura de 1,37 m. (0 4,5 pies) sobre la superficie del suelo. Dicha medida se conoce como ‘diámetro a la altura del pecho’, o d.b.h., por sus iniciales en inglés (ver figura 5). Si la medida del diámetro a la altura del pecho resultaba ser menor que 4,1 centímetros (o 1,61 pulgadas), el investigador no la incluía dentro de su estudio. El tipo de cada árbol medido era identificado y anotado. El investigador dejó que los árboles crecieran durante 5 años. Cuando regresó 5 años más tarde, contó todos los árboles nuevos, los árboles que habían muerto y midió el crecimiento de los árboles vivos.



Sección de reflexión

- ¿Por qué crees que el científico estudió áreas a diferentes elevaciones?



Figura 5. Asistente de investigación tomando la medida del ‘diámetro a la altura del pecho’ en la cuenca hidrográfica de Bahía Canela.

- ¿Por qué crees que los científicos siempre miden el diámetro de los árboles ‘a la altura del

pecho’? (Pista: ¿Qué pasaría si un científico midiera el diámetro de un árbol a 3 metros de altura y otro científico lo midiera a 4 metros de altura? ¿Serían sus resultados los mismos?)

- ¿Cuáles eran las tres clases de información que tenía el investigador después de hacer las mediciones 5 años más tarde?

Resultados

Después de 5 años, el investigador encontró 206 árboles nuevos en las 16 áreas. También encontró que 161 árboles habían muerto. En general, ¿podrías decir que la cuenca está perdiendo o ganando árboles? ¿Por qué? Al medir el ‘diámetro a la altura del pecho’ se encontró que los árboles crecieron en un promedio de 0,07 centímetros por año. La mayoría de los árboles crecieron menos de 0,10 centímetros de altura por año. (¿Cuántas pulgadas es esto?

Multiplica 0.10 por 0.394). El investigador no encontró nuevas *especies* de árboles creciendo en las áreas de estudio.



Sección de reflexión

- Piensa en los árboles que crecen en el lugar donde vives.

Durante la primavera hay nuevo crecimiento, ramas y hojas que retoñan. Comparando con los árboles del lugar donde vives, crees que los árboles de la cuenca de Bahía Canela estaban creciendo a mayor o menor rapidez?

- A base de los resultados de esta investigación, crees que la diversidad de especies de árboles de la cuenca está aumentando? ¿Por qué o por qué no?

Implicaciones

Este estudio ayudará a los administradores de bosques de muchas formas. Primero, les dirá a los investigadores cuánto tiempo necesitará el bosque para regenerarse (volver a crecer) si es que, en el futuro, los árboles son talados o si un huracán destruye el bosque. Segundo, les dirá qué especies de árboles crecen en diferentes elevaciones en esta cuenca hidrográfica tropical. Esta información puede ser especialmente importante para los administradores de bosques en el caso que estos quieran plantar árboles en un área similar. Este estudio también ayudará a los administradores de bosques a identificar los árboles comunes y los menos comunes en las cuencas tropicales. Finalmente, les dirá a los administradores de bosques

qué árboles podrán crecer hasta ser maduros si no hay huracanes u otras perturbaciones en el bosque. Fíjate que al estudiar las condiciones actuales de un área natural los científicos pueden ayudar a los administradores de bosques a proteger el área para el futuro.



Sección de reflexión

- Recuerda que la cuenca hidrográfica de Bahía Canela es parte de la Reserva de la

Biosfera. Regresa a la sección “Pensando en el medio ambiente” y busca qué debe estar en equilibrio en una Reserva de la Biosfera. ¿Cuáles de esos cuatro elementos se reportan en este artículo?

- ¿Crees que el investigador debe regresar a la cuenca hidrográfica de Bahía Canela en 5 años más para hacer nuevas mediciones? ¿Por qué o por qué no?



Actividad

En esta actividad vas a responder a la pregunta: ¿Cuál es la relación entre la altura de los árboles y el ‘diámetro a la altura del pecho’? Es decir, cuando los árboles llegan a ser más altos, el ‘diámetro a la altura del pecho’ se hace más pequeño, más grande o sigue igual? Es probable que puedas contestar a esta pregunta a base de los conocimientos que ya has adquirido. ¿Cómo crees que es esta relación? Tu respuesta es será una hipótesis. Una hipótesis es una suposición que haces mientras tanto para luego probarla,

confirmarla o negarla, usando observaciones y anotaciones. En esta actividad necesitarás un metro de sastrería (cinta de medición de tela u otro material flexible).

El método que usarás para probar tu hipótesis es el siguiente: Ve a un área con árboles de diferentes alturas. Primero clasificarás los árboles en categorías de acuerdo a su altura. Ya que no podrás medir la altura de la mayoría de los árboles, en esta actividad clasificarás los árboles en categorías generales. Busca al menos tres árboles para cada una de estas categorías:

- Árboles pequeños (no son mucho más altos que los seres humanos)
- Árboles medianos (son más altos que los seres humanos pero no más altos que una casa o edificio de dos pisos)
- Árboles altos (son más altos que una casa o edificio de dos pisos)

Si no encuentras suficientes árboles en estas categorías cerca de tu escuela, puedes pedirles a tus compañeros de clase que hagan mediciones de árboles cerca de sus casas o en otros lugares. Entre más árboles midas para cada categoría, más información tendrás para contestar a la pregunta de esta actividad.

Para medir el ‘diámetro a la altura del pecho’ de cada árbol, coloca el metro flexible al nivel de la superficie de la tierra. Mide 1,37 m. (4,5 pies) de altura. Pídele a uno de tus compañeros que ponga un dedo en esa altura en el tronco del árbol. A esa altura, mide la circunferencia del árbol. La circunferencia es la distancia alrededor del tronco del árbol. Para cada medición que hagas,

deberás calcular el diámetro de la circunferencia. Para hacerlo, multiplica la circunferencia por 0.3183. No importa qué tan grande sea la circunferencia, el diámetro siempre es 0.3183 multiplicado por el tamaño de la circunferencia. Anota todas tus mediciones. Puedes usar el cuadro de la derecha como ejemplo.

Después de que hayas anotado todas tus mediciones, tendrás que determinar si existe una relación entre la altura de los árboles y el ‘diámetro a la altura del pecho’.

Para determinar si hay una relación entre la altura de los árboles y el ‘diámetro a la altura del pecho’, has un histograma (gráfica estadística o gráfica de barros) con la información de tus anotaciones. Puedes usar el ejemplo de gráfica estadística a la derecha abajo para hacer tu propia gráfica.

Después de haber hecho tu gráfica de barros, puedes ver una pauta en el ‘diámetro a la altura del pecho’ de los árboles? ¿Cuál es la pauta? Una pauta es una relación entre dos o más cosas (como la altura y el ‘diámetro a la altura del pecho’ de los árboles) que se repite en cada ejemplo. Ahora que sabes esto, ¿cuál es la respuesta a la pregunta planteada al comienzo de esta actividad? ¿Tu hipótesis era correcta o incorrecta?

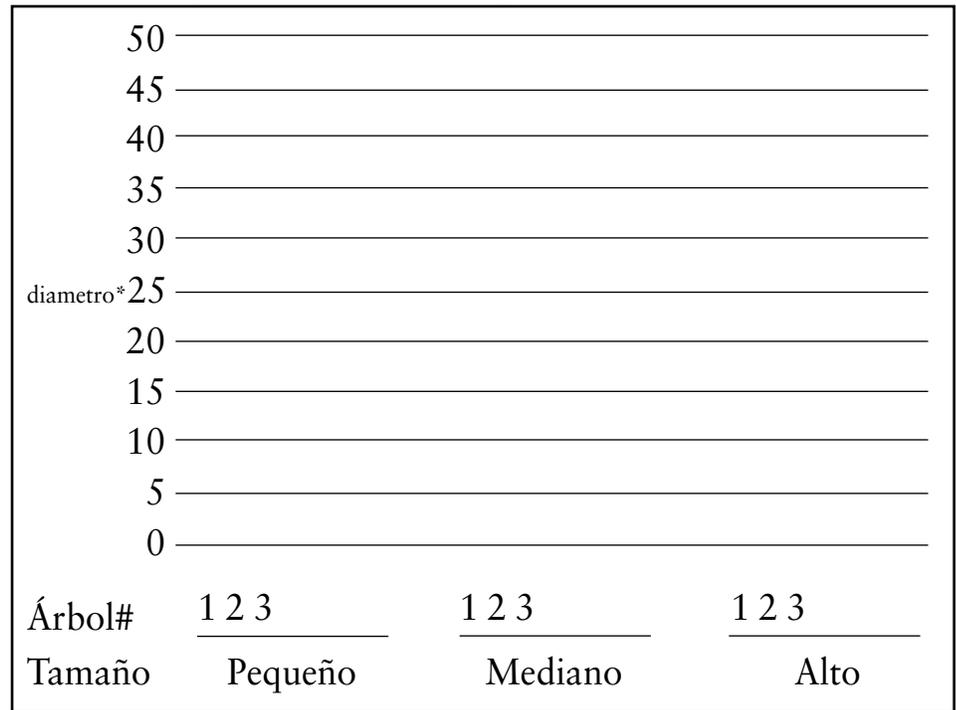
Tomado de: Weaver, P.L. (1990). “Tree diameter growth rates in Cinammon Bay watershed”, St. John, U.s. Virgin Islands. *Caribbean Journal of Science*, 26(1-2): 1-6.

Ejemplo de cuadro para anotar mediciones

	Árboles pequeños	Árboles medianos	Árboles altos
Arbol #1 – diámetro*			
Arbol #2 – diámetro*			
Arbol #3 – diámetro*			

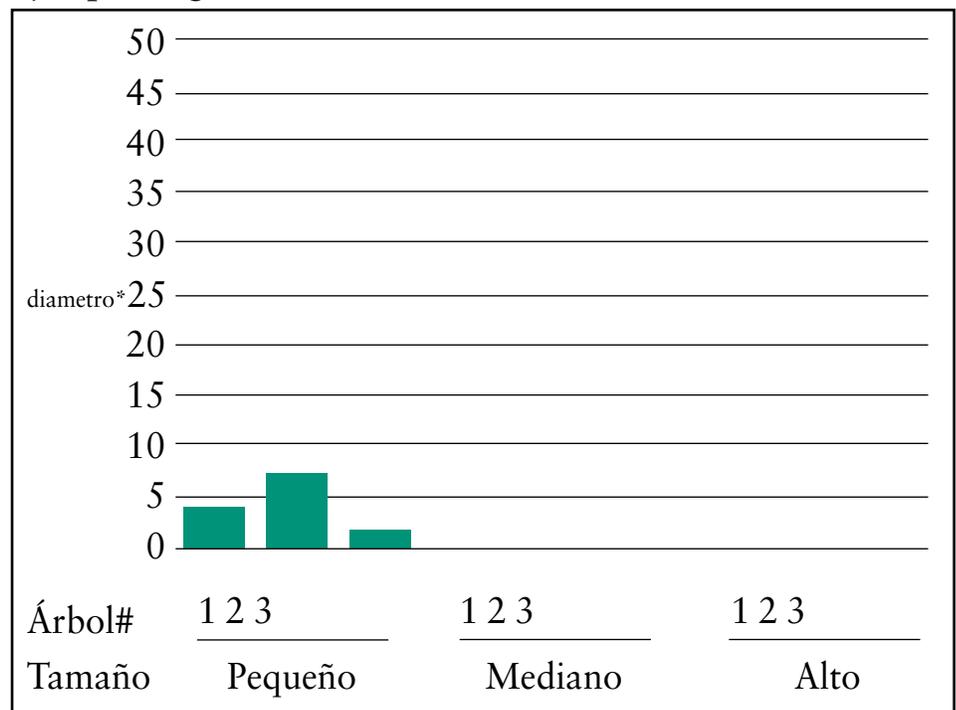
*‘diámetro a la altura del pecho’

Muestra de gráfica estadística o gráfica de barros



*‘diámetro a la altura del pecho’

Ejemplo de gráfica estadística



*‘diámetro a la altura del pecho’